

第2学年 理科学習指導案

日時 令和2年10月7日(水)
場所 竹富町立船浦中学校 理科教室
対象 竹富町立船浦中学校 2年1組 10名
授業者
教科書 東京書籍『新編 新しい科学 2』

【全国学力・学習状況調査(H30理, R2国・数)を受けて】

H30年度理科の調査から、本校生徒の平均正答率は76Pt.と全国平均を9.9Pt.上回っているが、誤答を分析すると質量パーセント濃度やオームの法則を用いた活用問題、化学的領域の知識の定着に課題が見られた。また、沖縄県、全国共に特に平均正答率40Pt.以下の設問は全て地学的領域であり、①風向の観測方法や記録の仕方に関する知識・技能を活用できる(全国37.5Pt.)②植物を入れた容器の中の湿度が高くなる蒸散以外の原因を指摘できる(全国19.4Pt.)と、①②共に『気象とその変化』の分野であった。このことから、全国的に気象観測を自ら行うための知識・技能、湿度にかかわる思考力・判断力・表現力等の資質・能力において課題があると考えられる。

③ 秋葉さんは、コンピュータを使って、台風の情報を集めたり、進路のシミュレーションをしたりして、科学的に探究しました。(1)から(3)までの各問に答えなさい。

集めた台風の情報

図1 台風の進路の予想図

「×」は、現在の台風的位置
「○」は、予想される台風的位置
「★」印は、秋葉さんの家の位置

図2 現在の台風の周りの風向

(1) 台風的位置がA地点のとき、秋葉さんの家で観測される風向を、図2を参考にして予想しました。予想される風向として最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

⑨ 健一さんは、乾燥した部屋に鉢植えの植物を置くと湿度が上がって、インフルエンザの予防に効果があると知り、科学的に探究して実験ノートにまとめました。(1)と(2)の各問に答えなさい。

実験ノートの一部

2月11日(日) 天気 曇り 気温 22℃

課題
密閉した透明な容器の中に鉢植えの植物を置くと、湿度は上がるのだろうか。

実験

A 植物あり

B 植物なし

容器の中の温度と湿度を測定する器具

結果
AとBの容器の中の温度は22℃で変わらなかった。

時間(時間)	0	1	2	3	4
湿度 A 植物あり (%)	37	67	87	88	88
湿度 B 植物なし (%)	38	39	39	38	38

考察
実験の結果から、鉢植えの植物を入れた容器の中の湿度は上がるといえる。

新たな疑問
水蒸気が植物から出るだけで、湿度が37%から88%に上がるのだろうか。

(1) 下線の植物の働きを何といいますが、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。
ア 光合成 イ 呼吸 ウ 気孔 エ 蒸散

(2) 健一さんは【新たな疑問】をもち、下線部以外の原因を考えました。考えられる原因を1つ書きなさい。

R2年度の調査から、国語・数学共に平均正答率は県平均と比べて上回っていた^{※1}。一方、課題として、国語では文章の内容を捉え、書き手の考えを理解すること、数学では文章から与えられた数字と文字式の関係を読みとることが挙げられた。そのため、他教科に共通した授業改善の視点として、**課題Ⅰ**「文章の中心となる部分と付加的な部分を読み分けること」や、**課題Ⅱ**「目的や必要に応じて内容を要約したり要旨を捉えたりすること」、**課題Ⅲ**「今ある情報から課題を解決する方法を考えて自分なりに表現すること」が挙げられた。理科においても、これらの授業改善の視点は重要である。

以上のことから、本研究授業に際して、単元『気象とその変化』の前半部分である「気象観測」「水蒸気の変化」「雲のでき方」の単元展開を編成^{※2}した。

※1 R2年度は新型コロナウイルス感染症による休校等の影響により、全国未実施、沖縄県も

一部未実施であった。

※2 R3 年度からの新学習指導要領（H29 告示）の完全実施に伴い、本年度は旧学習指導要領に沿った単元展開及び評価だが、本指導案に記載する評価は、新学習指導要領で育てる資質・能力の三つの柱である「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」を基に作成した。

1 研究主題との関連

前述の「全国学力・学習状況調査（H30 理，R2 国・数）を受けて」を踏まえ、R2 年度の船浦中学校研究主題『新たな時代を切り拓く「資質・能力」の育成～深い学びの視点からの教育活動の充実を通して～』を受けて、本研究では学びを深める場面を効果的に設定できるよう工夫した。具体的には、身近な気象観測から始まる基礎の知識・技能の習得、水蒸気の変化の説明、雲のでき方と実際の天気との関係性と、生徒が徐々に天気に関する見方・考え方を微視的・巨視的に鋭くはたらかせていくよう思考の流れに沿った単元展開を計画し、ねらいと評価を明確化した。また、「主体的で対話的で深い学び」というアクティブ・ラーニングの考え方のように、学びを深めるためには主体性と対話が欠かせない。さらに前述の課題Ⅰ～Ⅲ^{※3}の解決を踏まえて、単元展開の中で「知識構成型ジグソー法^{※4}」とルーブリック^{※5}を用いた「自己評価」の手立てを取り入れた。

以上のことから、本研究授業では深い学びのために、単元展開のねらいと評価の明確化及び「知識構成型ジグソー法」とルーブリック式の「自己評価」が有効かつ効果的であったか検証したい。

※3 **課題Ⅰ** 文章の中心となる部分と付加的な部分を読み分けること

課題Ⅱ 目的や必要に応じて内容を要約したり要旨を捉えたりすること

課題Ⅲ 今ある情報から課題を解決する方法を考えて自分なりに表現すること

※4 知識構成型ジグソー法は主に自考、「エキスパート活動」「ジグソー活動」「クロストーク」から成り、一人では十分答えの出ない問いに対する解決方法の一つである。詳細は（6）資料ア。

エキスパート活動：課題に対して、教師が用意したいくつかの異なる角度からの部品を小グループで学ぶ活動。

ジグソー活動：グループを組み替えて、異なる部品について学んできたメンバー同士で問いの答えを作り上げていく活動。

クロストーク：それぞれのグループがジグソー活動で作上げた考えを教室全体で交流する。質の高い問いほど多様な考えが生まれ、他のグループの表現を聞きながら、「わたしにはこの表現が納得できる。」「なるほど、そこはそう考えるとよいのね。」といった理解を深めるチャンスを得ることがねらい。

※5 ルーブリックとは、成功の度合いを示す数レベル程度の尺度と、それぞれのレベルに対応するパフォーマンスの特徴を示した記述語（評価規準）からなる評価基準表である。記述により達成水準が明確化されることにより、パフォーマンス等の定性的な評価に向くとされ、評価者・被評価者の認識の共有、複数の評価者による評価の標準化等のメリットがある。（文科省『学習評価に関する資料』より）

2 前回（R2 年 7 月英語）の検証授業の成果と課題を受けて

本年度 7 月に行われた英語の検証授業の成果として、深い学びのための主体性と対話の創出に具体的な「場の設定」及び入念な教材準備が有効であることが挙げられた。さらに、単元の教材研究・準備・教材教具の工夫が生徒の主体性を引き出すのに不可欠であること、習得と活用を繰り返すことが深い学びにつながるということから、対話を通したインプットとアウトプットのバランスを計画的にデザインすることが大切であることが示唆された。このとき、教科に対して苦手意識を持つ生徒を取り残さないためにも、授業中の観察を指導に還元させる必要がある（指導と評価の一体化）。一方、課題として対話の場面の時間設定にゆとりを持たせることや、授業展開の中での個々の進捗状況の見取りと手立て、タイムマネジメントの徹底が挙げられた。

本時では、前時に行った「知識構成型ジグソー法」の自考及び「エキスパート活動」で高まった自分の考えを説明したいという主体性を受けて、対話としての「ジグソー活動」「クロストーク」の場面を

長めに設定し授業を展開する。ジグソー活動やクロストークの対話の中で、エキスパート活動で得た知識を基に自分の考えを構築し、他者の説明を聞いて新たな考えを再構築する作業や、説明として文章で表現することを通して、一人では達成できなかった問いの課題解決へ向けて主体的・対話的な活動を展開し、深い学びへとつなげる。このとき、自己評価としてルーブリックを取り入れることで達成水準を明確化し、教師生徒間及び生徒同士の認識の共有や評価の標準化を図る。

3 単元

(4)『気象とその変化』

(ア) 気象観測 ア 気象要素 イ 気象観測

(イ) 天気の変化 ア 霧や雲の発生

※教科書（東京書籍）単元名 4『天気とその変化』 第1章「気象観測と雲の作り方」

4 単元目標

身近な気象の観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

- (1) 気象要素と天気の変化との関係に着目しながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 気象とその変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化や日本の気象についての規則性や関係性を見いだして表現すること。

5 評価規準

育成する資質・能力の三つの柱【3観点】		
何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）	理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）	どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養）※6
身近な気象の観察、実験などを行い、その観測記録や資料を基に、気象要素と天気の変化の関係に着目しながら、天気の変化を、大気中の水の状態変化や大気の動きと関連付けて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けている。【知・技】	気象とその変化に関する自然の事物・現象について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化についての規則性や関係性を見いだして表現できる。その際、レポートの作成や発表を通して、科学的な根拠に基づいて表現することができる。【思・判・表】	天気とその変化に関する学習を進める際、継続的に気象観測することに興味・関心を持ち、天気の変化が大気中の水の状態変化や大気の動き、海洋の影響と関連していることを捉え、気象とその変化について総合的に見ようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

※6 「学びに向かう力・人間性等」には①「主体的に学習に取り組む態度」として観点別評価を通じて見取ることができる部分と、②観点別評価や評定にはなじまず、こうした評価では示しきれないことから個人内評価を通じて見取る部分があるが、②については、主に毎回の授業ノートの振り返りに対する教師のコメントで評価する。また、この振り返りは、記述の中に「授業で分かったこと（1点）」「新たな疑問（1点）」「日常生活に関する気づき（1点）」の最大3点が読み取れるかどうかで採点し、コメントする。

6 めあてと指導、評価基準の計画

2 学年 単元 4 『天気とその変化』

第1章 「気象観測と雲のでき方」(全14時間)

1 気象の観測 (4時間)

時数	めあて	指導	評価基準 (B 評価) 【3 観点】
1	気象観測の方法を知ろう。	・気象要素とその観測の方法, 天気図記号での表し方, 十種雲形(積乱雲, 乱層雲)の名称について説明する。	○気象要素は天気・雲量, 気圧, 気温, 湿度, 風向・風力(風速)の5つを知り, 天気は天気図記号で表すことができる。【知・技】
2	校内の気象観測をしよう。 (継続観測1日目)	【ジグソー法】練習1 ・観測する気象要素を3グループで分担し, その後データを共有させる。 A 天気・雲量, 気圧 B 気温, 湿度 C 風向・風力	○校内の5地点について, 天気・雲量, 気圧, 気温, 湿度, 風向・風力(風速)を観測し, 表にまとめことができる。【知・技】
3	校内の気象をより正確に観測しよう。 (継続観測2日目)	【ジグソー法】練習2 ・観測したグループをローテーションするにあたって, 引き継がせる。(前回AメンバーはBへ) ・2日目の気象観測を行わせる。	○前回観測した経験を振り返り, 次のメンバーへ方法や工夫点を伝えることができる。【思・判・表】 ○レポートとして観測結果の表と天気図を書く。
4	校内の気象を継続観測し, 共通点と相違点を見つけよう。 (継続観測3日目)	【ジグソー法】練習3 ・観測グループをローテーションし, 3日目の気象観測を行わせる。 ・3日分の観測結果の表と天気図から, 共通点と相違点について考え, 話し合い, 自己評価する。	○3日分の気象の観測結果を表と天気図に書いている。【知・技】 ○校内における気象の共通点と相違点を見いだそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】 記録に残す評価 ※自己評価(ループリック) 使った知識・対話・気づき総合\A・B・C

2 水蒸気の変化 (5時間)

時数	めあて	指導	評価基準 (B 評価) 【3 観点】
1	空気中の水蒸気は, 何℃で水滴になる(凝結する)か調べよう。	【実験】露点の測定 ・空気中の水蒸気が水滴になる温度を測定する。3回以上測定し, 平均値をとる。	○空気中の水蒸気が水滴になる温度(露点)を示すことができる。【知・技】
2	露点が20℃ ^{*1} の空気を5℃ ^{*2} まで冷やすと, 何gの水滴が出てくるか説明しよう。 ※1: 前時で測った露点 ※2: 氷水の温度	【ジグソー法】1 ①エキスパート活動 A 溶解度と再結晶 B 露点と飽和水蒸気量から分かる空気中の水蒸気の量 C 飽和水蒸気曲線 ②ジグソー活動 ジグソー班でのまとめ ③クロストーク	○露点が20℃ということから, 17.3g/m ³ の水蒸気を含んだ空気が, 5℃まで冷えると飽和水蒸気量が6.8g/m ³ まで下がり, 10.5g/m ³ の水滴が出てくることを説明できる。 【思・判・表】 ※自己評価(ループリック) 使った知識・対話・気づき総合\A・

		クラスで練り上げ，まとめ 振り返り・自己評価	B・C
3	湿度の求め方の公式を使って，計算で湿度を求めよう。	- 湿度の求め方について，公式を使った計算の方法を聞き，気温 25℃，露点 20℃の空気の湿度を求める。 - 空気中の水蒸気の量と凝結した水滴の量，飽和水蒸気曲線の関係について，粒子のモデルやイスのモデルの説明を聞く。	○気温 25℃，露点 20℃という条件から，次のような式を立て，この空気の湿度が 75%であることを求めることができる。【知・技】 式) 湿度 [%] $= \frac{17.3 \text{ [g/m}^3\text{]}}{23.1 \text{ [g/m}^3\text{]}} \times 100$ =74.5 答) 75%
4	湿度を気象観測と公式を使った計算の両側面から求め，得られた結果の違いを比較しよう。	- 湿度を求める地点を 1 つ決め，乾湿計と湿度表を用いた気象観測から湿度を読み取る。…①また，同一地点においてステンレスカップと氷水を用いて露点を測定し，公式を用いた計算から湿度を求める。…② ①と②の湿度について比較する。	○湿度を気象観測と公式を使った計算の両側面から求め，得られた結果の違いの比較から，それぞれの観測方法の利点や日常生活での活用法を見いだそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】 ※自己評価（ルーブリック） 使った知識・対話・気づき 総合 \A・B・C
5	晴れの日の朝干した洗濯物が，昼過ぎに乾き，夕方に再びしめるのはなぜか説明しよう。	【ジグソー法】2 問いに対して自考する。 ①エキスパート活動 A 晴れの日の気象の変化 B 気温の上昇と湿度の変化 C 気温の下降と湿度の変化 ②ジグソー活動 ジグソー班でのまとめ ③クロストーク クラスで練り上げ，まとめ 振り返り・自己評価	○晴れの日の朝から昼過ぎにかけて気温が上がり，（空気中の水蒸気の量がほぼ変わらないまま）飽和水蒸気量が大きくなるので，湿度が下がり洗濯物が乾く。一方，昼過ぎから夕方にかけて気温が下がると，逆に湿度が上がるので再びしめる。【思・判・表】 ※自己評価（ルーブリック） 使った知識・対話・気づき 総合 \A・B・C

3 雲のでき方（5 時間）

時 数	めあて	指導	評価基準（B 評価） 【3 観点】
1	地上付近の空気が上昇し膨張すると，気象要素はどのように変化するか調べよう。	【実験】気圧と気温 簡易真空容器を用いて気圧を下げ空気を膨張させると，気温や水でしめらせたポリ袋はどう変化するか調べる。	○簡易真空容器を用いて気圧を下げ空気を膨張させると，気温が下がる。また，水でしめらせたポリ袋の中は白くくもる。【知・技】

2 前 時	雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか説明しよう。1	【ジグソー法】3 パート1 ①エキスパート活動 A 雲のでき方（水蒸気の凝結） B 上昇気流と雲ができる高さ C 観測による高度と気圧、気温の関係 ・ 次回のジグソー活動へ向けて、エキスパート班で打ち合わせを行う。 ・ 次回の自己評価（ルーブリック）に向けて、内容項目や尺度を設定する。	○雲の底面が地上から同じ高さにそろっている理由を説明するために、A～Cそれぞれのエキスパート活動の中で自らの学習を調整しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】
3 ○ 本 時	雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか説明しよう。2	【ジグソー法】3 パート2 ②ジグソー活動 ジグソー班でのまとめ ③クロストーク クラスで練り上げ、まとめ 振り返り・自己評価 ・ 上昇気流が原因となり、水蒸気が上空で凝結してできるのが雲、地表の気温低下が原因となり、水蒸気が地上付近で凝結してできるのが霧であることを説明する。	○（太陽の熱で地面があたためられるなど、）発生した上昇気流によって空気の高度が上がり気圧が下がって膨張し、気温が下がり飽和水蒸気量が小さくなることで露点に達して水蒸気が凝結し雲ができるが、このとき <u>上昇する空気に元々ふくまれている水（水蒸気や水滴）の量がほぼ変わらないため</u> 、同じ高度で雲ができ始め、雲の底面が地上から同じ高さにそろって見える。 【思・判・表】 ※自己評価（ルーブリック） 前時で決めた項目 総合 \ 前時で決めた尺度
4	陸地に降った雨や雪は、その後どうなるのか知ろう。	・ 陸地に降った雨や雪のゆくえについて、陸地・海・大気とそのつながりの視点に分けて考えさせる。	○陸地に降った雨や雪が状態変化しながら循環することや、その大本が太陽のエネルギーであることを理解している。 【知・技】
5	気圧は、その他の気象要素とどのように関係しているか知ろう。	・ 各地点の気圧の観測結果が等圧線としてまとめられていること、実際の等圧線から各地点の気圧や低気圧・高気圧の存在を読み取ることができることを説明する。 ・ 気圧（低気圧・高気圧）が天気・雲量と連動する仕組みを説明する。	○等圧線から各地点の気圧や低気圧・高気圧の存在を読み取ることができ、低気圧では上昇気流、高気圧では下降気流が生じることを理解している。 【知・技】

7 単元について

(1)教材観

小学校では、第4学年で「天気の様子』について、天気による1日の気温の変化や水の自然蒸発と結露及び、「空気と水の性質」について、空気の圧縮と水の圧縮を学んでいる。また、第5学年で「天気の変化」について、雲と天気の変化や天気の変化の予想について学習している。

ここでは、主な気象要素である気温、湿度、気圧、風向、風速について理解させ、観測器具の基本的な扱い方や観測方法と、観測から得られた気象データの記録の仕方を身に付けさせる。また、

継続的な気象観測を通して、様々な気象現象の中に規則性があることを見いださせる。このとき、自ら観測した気象要素のデータを大切にしながら、アメダス（AMeDAS；地域気象観測システム）などの地域の気象情報を活用することが求められる。また、霧や雲の発生についての観察、実験を行い、大気中の水蒸気が凝結する現象を気圧、気温及び湿度の変化と関連づけて理解させる。本単元展開では、特に雲の成因について取り上げ、高度による大気圧の変化と、大気の上昇に伴う気温の低下が生じることに着目させ、この現象は、密閉された袋が高度変化に伴う気圧の低下によって膨らむ現象からも導けることを取り上げる。雨や雪などの降水現象に関連させて、水の循環については、太陽のエネルギーによって引き起こされることにも触れる。

(2) 生徒観

対象学級の生徒は、本単元に関わる気象要素として、小学校第4学年で気温について、第5学年で雲の量や天気について学習している。また、第4学年では、閉じ込められた空気を圧すと体積は小さくなり、体積が小さくなると押し返す力は大きくなることを学習している。気象観測については、小学校第4学年で、天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること、第5学年で、天気の変化は雲の量や動きと関係があることについて学習している。また、霧や雲の発生については、小学校第4学年で、水は蒸発し水蒸気となって空気中に含まれること、空気が冷やされると水蒸気は水になって現れることについて学習している。このように、気象の学習については小学校第6学年から現在まで約2年半と久しぶりの学習領域^{*7}となる。そのため、育てる資質・能力及びはたらかせる見方・考え方において、丁寧な指導が求められる。一方、生徒10名中6名は地域の環境調査クラブ^{*8}に所属、もしくは最近まで所属していた経験があり、その活動の中で気温や風向、風速といった気象観測を行ったり、継続的に調査した様々な生物データを報告書にまとめ、発表したりしている。

授業において、理科の課題に対する関心・意欲は高く、導入でめあてを把握して、目的を持って観察・実験に取り組むことができる生徒達である。観察・実験の操作や考察の場面でも、分からないことを聞いたり、教えたりすることや、相手の考えを尊重しながら自分の考えを練り上げることができる支持的風土が根付いた学級である。また、授業後に新たな疑問を自由な発想で創出することができる生徒も多い。一方、複数の条件を定数と変数に分け、条件制御しながら考えるような少し難しい課題、特に小数点を含む値のかけ算、割り算や比の計算といった計算を伴う課題においては、困難に感じる生徒が多く見られる。本時においても、「空気に含まれる水蒸気量〔g/m³〕がほぼ変わらないまま、その他の気象要素が変化する」という見方・考え方に気付き、上手く解釈して表現できるかが課題達成のためのポイントとなるだろう。

※7 小学校・中学校理科の4つの柱『エネルギー』、『粒子』、『生命』、『地球』のうち、『地球』における「地球の大気と水の循環」の領域

※8 イリオモテヤマネコクラブ（又は西表こどもエコクラブ）。メンバーは小学校4年生から中学校3年生まで、主にイリオモテヤマネコの生態調査やイリオモテボタルの継続観察、地域河川の水質調査などを行っており、ボランティアとしてビーチクリーン活動や近場の離島海岸でのサバイバルキャンプも定期的に行っている。

(3) 指導観

本単元では、これまで気象観測を自ら継続的に行った経験が乏しいこと、気象の変化を読み解くには変動要素が非常に多く、複雑で分かりにくくなりがちであることを踏まえ、気象観測について身近な環境の気象観測データを自分で得ることができること、その結果に地域の気象情報を加えて、天気の規則性や気象要素との関係性を考察することができることを出発としている。単元展開の中では、実験を通じた気温の低下に伴う水の状態変化という微視的なものの見方・考え方や、飽和水蒸気量や湿度の変化、実際の大气中での雲のでき方といった巨視的なものの見方・考え方を必要に応じて自由にはたらかせることができるよう授業を設定する。そうすることで、その後の日本の天気の特徴や短期的な気象の予測、スーパーコンピュータを使った長期予測などについて、自らの気象を見る目を鋭くしていけるよう指導する。そのためには、主体的・対話的で深い学びが生まれる

授業デザインが不可欠であり、授業の展開の中で問いを解決するための知識を得る活動（インプット）、得た知識を活用して考えを作り上げ、他者との対話でさらに考えを練り上げる活動（アウトプット）及びこれらのバランスを整えることが必要である。そのための手立てとして、①生徒の思考の流れに沿った単元展開の計画、②知識構成型ジグソー法及びルーブリックを用いた自己評価の2つを取り入れる。このとき、必要な知識を得るために自ずと内容から理科の用語の意味や単位を覚えたり、中心部分を抜き出したりする姿や、交流場面で他者に説明するために内容を要約したり、今ある情報から課題を解決する方法を考え表現する姿が見られるだろう。そして、自分の考えを表現する際は、科学的根拠を伴うよう留意する。

また、毎授業のノート指導において、次の①～⑧の流れを1区切りとし、めあて及び課題把握～まとめ、振り返りまでを教師の介入を最小限に抑えながら、生徒同士の交流で達成できることを目指して取り組む。ノートは1授業1ページでの記入を基本（観察、実験の際は見開き）とし、毎授業後に回収して振り返りの3段階評価と教師のコメントをつけたものを休み時間又は放課後に返却する。

ノート記入の流れ	記入例 ※指導上の注意等	振り返りの3段階評価
①日付、テーマ	10/7（水）雲のでき方	次のことが書いている。 今日の授業で分かったこと （1点） 新たな疑問 （1点） 日常生活とのかかわり （1点） 計3点 教師によるコメント
②めあて	※課題把握	
③予想・仮説	雲の底面が地表から同じ高さにそろっているのは…。	
④観察・実験	※ノートは1授業1ページ（観察、実験の際は見開き）	
⑤結果	図や表でまとめる。	
⑥考察	1. 雲のでき方 ※科学的根拠 2. 普段の生活にどう役立つか。	
⑦まとめ	※めあての答え	
⑧振り返り	今日、分かったことは…。	

実際の生徒の振り返りと、
評価及びコメントの例→

振り返り 気象要素を知ることができた。 海面上昇が海面を上昇したりするから気圧が関係する気がした。 海面上昇は気圧が海面を上げるから関係する気がした。 3 気圧が海面を上げるから関係する気がした。 気圧が海面を上げるから関係する気がした。
--

8 本時の展開（5時間扱い中、第3時）

（1）目標

雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか、天気の変化についての規則性や関係性を見だし、理科の用語を正しく用いて自分の考えを説明することができる。このとき、科学的根拠に基づいて表現することができる。

（2）本時の評価

三つの柱	評価規準	評価基準（B評価）
理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）	気象とその変化に関する自然の事物・現象について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化についての規則性や関係性を見だして表現できる。その際、レポートの作成や発表を通して、科学的な根拠に基づいて表現することができる。	（太陽の熱で地面があたためられるなど、）発生した上昇気流によって空気の高度が上がり気圧が下がって膨張し、気温が下がり飽和水蒸気量が小さくなることで露点に達して水蒸気が凝結し雲ができるが、このとき上昇する空気に元々ふくまれている水（水蒸気や水滴）の量がほぼ変わらないため、同じ高度で雲ができ始め、雲の底面が地上から同じ高さにそろって見える。【思・判・表】

(3) 本時の主眼と授業仮説

(ア) 主眼

本時は、雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか問いを持ち、前時で自考し「A 雲のでき方（水蒸気の凝結）、B 上昇気流と雲ができる高さ、C 観測による高度と気圧、気温の関係」の A～C、3 つの小グループに分かれてそれぞれ学んだ（エキスパート活動）生徒が、グループを組み替えて、A～C 異なる内容について学んできたメンバー同士で問いの答えを作り上げていく活動（ジグソー活動）や、それぞれのグループがジグソー活動で作上げた考えを教室全体で交流する（クロストーク）ことを通して、上昇する空気に元々ふくまれている水（水蒸気や水滴）の量がほぼ変わらないため、同じ高度で雲ができ始めることを見いだして表現できるよう授業を設定した。

(イ) 授業仮説

本時においては、生徒の思考の流れに沿った単元展開を計画し、ねらいと評価を明確化することで雲のでき方と実際の天気との関係性について、生徒が天気に関する見方・考え方を微視的・巨視的に鋭くはたらかせることができるだろう。また、「知識構成型ジグソー法」とルーブリック式の「自己評価」の手立てを取り入れることで、**課題Ⅰ**文章の中心となる部分と付加的な部分を読み分けること、**課題Ⅱ**目的や必要に応じて内容を要約したり要旨を捉えたりすること、**課題Ⅲ**今ある情報から課題を解決する方法を考えて自分なりに表現することができ、対話を通したインプットとアウトプットのバランスを保ち、生徒が学びを深める場面を効果的に設定することができるだろう。

(4) 展開（前時～本時）

過程	教師の指導・支援	生徒の思考	形態	準備, 評価
導入 8分	○校内の気象を継続観測（3日間）したときの雲の写真を見せる。 ○積雲や積乱雲の底面に注目させる。	・雲量が少なく晴れだな。校舎の東側と西側で雲のようすが違うな。 ・雲の底が平たい！なぜだろう。	一斉	・9月16日～19日にかけての雲の写真 ・PC, プロジェクタ, スクリーン
展開 25分	めあて 雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか説明しよう。1			
	○これまでの学習を踏まえて、自分の考えをノートに書かせ、グループで共有させる。 ○A～Cの3つの小グループに分かれてエキスパート活動を行わせる。 A 雲のでき方（水蒸気の凝結） B 上昇気流と雲ができる高さ C 観測による高度と気圧、気温の関係 ○各資料は、最初に個人で読み取り、確認問題を解いた後、小グループで話し合わせる。	・前回、理科室で雲をつくる実験をしたから、同じようなことが上空で起こるのだろうな。でも、なぜだろう。 ・この資料にはどんなことが書かれているんだろう。 ・Aは以前、簡易真空容器を使って雲のでき方を調べた実験について書かれているぞ。この内容は雲の底面が地上から同じ高さにそろう理由に、どう関わっているのだろう。 ・Bは上昇気流ができる原因と、雲ができる高さについて書かれているぞ、雲の底面が地上から同じ高さにそろっていることは、同じ高さから雲ができ始めているってことかな。 ・Cは石垣島の気象観測の結果が書かれているぞ。高度が高くなるに比例して気圧が低くなっているな。気温も同じように低くなっているぞ。	個人 班 エキスパート活動	・ノート ※見開きで書かせる。 ・エキスパート活動用の資料A～C
	○A～Cの小グループで話し合った内容から、めあてに対する現時点での答えをまとめる。 ○次時の自己評価としてルーブリックを行うことを伝え、内容項目及び尺度を全体で検討し、ノートに記録する。 ○本時の振り返りを書かせる。		班 個人 一斉	雲の底面が地上から同じ高さにそろっている理由を説明するために、A～Cそれぞれのエキスパート活動の中で自らの学習を調整しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・ノート
終末 17分				
前時				
本時				

導入 8分	○前時のまとめや振り返りを確認させ、必要に応じてエキスパート活動を短時間行わせる。	・前回はエキスパート活動でのまとめと自己評価のルーブリック作りをしたな。問いの答えを出そう。	個人 (班)	・ノート (各エキスパート活動の資料) ・PC, プロジェクタ, スクリーン
展開 25分	○グループを組み替えて、異なる内容について学んできたメンバー同士でジグソー活動を行い、問いの答えを作り上げさせる。このとき、科学的根拠に基づいて表現するよう促す。	・ジグソー活動では、エキスパート活動でまとめた考えは、自分しか知らないからがんばって説明しよう。	ジグソー活動	(太陽の熱で地面があたためられるなど,)発生した上昇気流によって空気の高度が上がり気圧が下がって膨張し、気温が下がり飽和水蒸気量が小さくなることで露点に達して水蒸気が凝結し雲ができるが、このとき
終末 17分	○机間指導を行い、話し合いが上手く進められるよう支援する。このとき、なるべく自分達のやり取りだけで滞りが解消できるよう、ヒントは与えても直接的な答えは示さないようにする。	・早く自分の考えを伝えたい。	クロストーク	<u>上昇する空気に元々ふくまれている水(水蒸気や水滴)の量がほぼ変わらないため、同じ高度で雲が</u>
	○それぞれのグループがジグソー活動で作った考えを教室全体で交流させる。	・なぜそう考えるか、根拠を示そう。		始め、雲の底面が地上から同じ高さ
	○他のグループの説明を聞いて、よかった表現やなるほどと思った表現はノートにメモし、自分のまとめの表現に取り入れるよう促す。	・エキスパート活動の他の班は、どんな考えを持っているんだろう、気になる。	一斉	にそろって見える。 【思・判・表】
	○補足として、上昇気流が原因となり、水蒸気が上空で凝結してできるのが雲、地表の気温低下が原因となり、水蒸気が地上付近で凝結してできるのが霧であることを説明する。	・ジグソー活動で自分達の班の答えを作り上げよう。		・ノート
	○作り上げたまとめを個人のノートに記入し、振り返りを書かせる。	・自分達のグループが作り上げた考えを発表したい。	個人	・前時に作成した自己評価用のルーブリック
	○前時に設定したルーブリックに従って、自己評価を行う。	・他のグループはどんな説明をするんだろう。	個人	
		・他のグループのあの表現はすごくしっくりきたぞ、メモしよう。		
		・なるほど、そこはそう考えるとよいのね。		
		・雲と霧はなんとなく違う物なのかなと思っていただけ、できる原因や場所が違うだけで、どちらも空気中の水蒸気が凝結して水滴になったものなんだな。		
		・振り返りはいつものように分かったこと・疑問・気付きについて書こう。		
		・自己評価は、自分達で決めた項目で評価するから分かりやすいな。		

(5) 板書計画

10/7 (水) 雲のでき方	○ジグソー活動	<まとめ>																				
<めあて>	↓ _____:_____まで																					
雲の底面が地上から同じ高さにそろっているのはなぜか説明しよう。	○クロストーク	<振り返り>																				
○エキスパート活動	↓ _____:_____まで																					
A グループ…3名																						
B グループ…4名																						
C グループ…3名																						
		<table border="1"> <tr> <th>自己評価</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> <tr> <td>項目 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>項目 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>項目 3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>総合</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>	自己評価	A	B	C	項目 1				項目 2				項目 3				総合			
自己評価	A	B	C																			
項目 1																						
項目 2																						
項目 3																						
総合																						